

# Biostratigraphische Einstufung der Gastropoden aus dem Paleozän (Tertiär) des Haunsberges (N Salzburg, Österreich) anhand der internationalen Plankton-Foraminiferen-Zonierung

Von

FRANZ TRAUB & WINFRIED WERNER<sup>\*)</sup>

Mit 1 Abbildung und 3 Tabellen

## KURZFASSUNG

Erstmals werden sämtliche bisher beschriebenen paleozänen Gastropoden des Helvetikums vom Haunsberg (N Salzburg) tabellarisch und in systematischer Anordnung erfasst und entsprechend der internationalen Plankton-Foraminiferen-Zonie-

rung biostratigraphisch eingestuft. Das Alter der erfaßten Gastropoden reicht von der *angulata*-Zone des oberen Dan bis zur *velascoensis*-Zone des Ilerd.

## ABSTRACT

For the first time all gastropod taxa hitherto described from the Paleocene strata of the Helvetic Zone of the Haunsberg area near Salzburg, Austria are completely and systematically

listed. According to the international Plankton-Foraminifera-Zonation their stratigraphic age ranges from the *angulata* zone of the Upper Danian to the *velascoensis* zone of the Ilerdian.

## 1. EINLEITUNG

Unter den Fundstellen für marines Paleozän nehmen die Aufschlüsse der Oichinger Schichten am Haunsberg nördlich Salzburg aufgrund ihres Fossilreichtums zweifelsohne eine Sonderstellung ein und zählen deshalb zu Recht zu den „Klassischen Fundstellen der Paläontologie“ (WEIDERT 1988). Insbesondere die teilweise gut erhaltene Molluskenfauna erwies sich als äußerst formenreich und mannigfaltig. So konnten in einer Reihe von Einzelstudien bisher 159 Gastropodentaxa erkannt werden (TRAUB 1938, 1979, 1980, 1981, 1984, 1989).

Das stratigraphische Alter der Oichinger Schichten war öf-

ters Gegenstand von Diskussionen (vgl. TRAUB 1990). In jüngster Zeit gelang es mit Hilfe planktonischer Foraminiferen, die stratigraphische Zuordnung zur internationalen Plankton-Zonierung zu verfeinern und die Reichweite der Oichinger Schichten von der *pseudobulloides*-Zone des unteren Dan bis zur obersten *velascoensis*-Zone des oberen Ilerd festzulegen (KUHN & WEIDICH 1987, KUHN 1992). Mit der vorliegenden Arbeit wird erstmals eine vollständige Auflistung der bisher aus dem Paleozän des Haunsberges bekannten Gastropoden vorgestellt und deren Einstufung entsprechend der Plankton-Stratigraphie gegeben.

<sup>\*)</sup> Dr. FRANZ TRAUB, Institut für Paläontologie und historische Geologie, Richard-Wagner-Straße 10, D-80333 München; Dr. WINFRIED WERNER, Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, Richard-Wagner-Straße 10, D-80333 München

F. TRAUB dankt Herrn Prof. Dr. D. HERM für die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes im Institut für Paläontologie und historische Geologie sowie Herrn Prof. Dr. H. HAGN für zahlreiche Diskussionen. Herr Dr. W. KUHN und Herr Dr. G. SCHAIRER sahen das Manuskript kritisch durch.

## 2. DAS PALEOZÄN DES HAUNSBORGES

### 2.1 GEOLOGISCH-TEKTONISCHER RAHMEN

Der Haunsberg (835 m NN) erhebt sich als SSW-NNE-streichender, von Würmmoränen bedeckter Höhenrücken östlich von Laufen aus den Talniederungen der Salzach (ca. 400 m NN) und der Oichten (ca. 415 m NN). Ihn bauen Gesteine von drei faziell unterschiedlichen tektonischen Einheiten auf: die Flyschzone im Süden, das nördlich sich anschließende Ultrahelvetikum und Helvetikum sowie im Norden die Molasse. Das Gebiet gehört somit zu der längs des Alpennordrands sich erstreckenden tektonischen Störungszone, welche durch die Überschiebung des Flyschs auf das Helvetikum und jene des Helvetikums auf die Molasse gekennzeichnet ist.

Die Ausstrichbreite des Helvetikums und des südlich sich anschließenden Ultrahelvetikums beträgt im Bereich des Haunsberges (im Oichtental vom Oberndorfer Graben bis etwa Nußdorf) rund 4,5 km. Es lassen sich sämtliche vier von HAGN definierten paläogeographisch-tektonischen Einheiten, nämlich Nord- und Südhelvetikum sowie Nord- und Südultrahelvetikum (vgl. HAGN 1978: 178 ff.) belegen. Das Nordhelvetikum bei Nußdorf weist hierbei eine Schichtlücke zwischen den tonigen Pattenauer- und Gerhartreiter Schichten der Oberkreide und den Adelholzener Schichten des Lutet auf. Das Südhelvetikum ist hingegen mit einer vollständigen Schichtfolge entwickelt, und zwar mit den Gerhartreiter Schichten (Maastricht), den paleozänen Oichinger Schichten, den grobsandigen Nummulitenkalken (Unter- bis Mittel-eozän) und den hangenden Stockletten (Biarritz-Präion). Gegen Süden schließen sich das Nordultrahelvetikum mit der

Buntmergelerde sowie das Südultrahelvetikum (im Oberndorfer Graben mit allochthonen Blöcken) an.

Die enorme tektonische Beanspruchung mit starker räumlicher Einengung der ehemals auf einem ausgedehnten Schelf entstandenen Sedimente des Helvetikums (vgl. HAGN & WELNHOFER 1972, KUHN 1992: 118) äußert sich in einem weit verbreiteten Schuppenbau. Mulden- und Sattelstrukturen sind selten nachweisbar. Eine Mulde mit eozänen Nummulitenkalken und Stockletten erstreckt sich zwischen der Frauengrube und dem südlichen Oichinger Graben (TRAUB 1953: 34), eine Sattelstruktur vom Hochberger Graben in WSW-Richtung gegen St. Pankraz.

Mikropaläontologische Detailuntersuchungen konnten in jüngster Zeit wesentlich zu einer besseren Vorstellung über den tektonischen Bau des Gebiets beitragen (KUHNS & WEIDICH 1987, KUHN 1992). Wesentlich war vor allem die Erkenntnis, daß die Gesteinsabfolge des Kroisbaches, für die früher insgesamt ein normaler Schichtverband vermutet wurde (z. B. GOHRBRANDT 1963: 87), in Teilschuppen zu gliedern ist (WEIDICH & KUHN 1987, TRAUB 1990, KUHN 1992: 20 f.). Als durchgehendes, in der stratigraphischen Abfolge ungestörtes Profil erweist sich demnach nur die Gesteinsserie von den Fundpunkten Kch 3 bis Kch 14 einschließlich dem Craniensandstein (vgl. Abb. 1). Die nördlich (bachabwärts) gelegenen Fundpunkte Kch 1 und Kch 2 gehören hingegen einer eigenständigen Teilschuppe an und werden wie die übrigen Fundpunkte als Einzelvorkommen bzw. Teilschuppenvorkommen in Tab. 1 und Tab. 3 gesondert aufgeführt (zu Einzel-

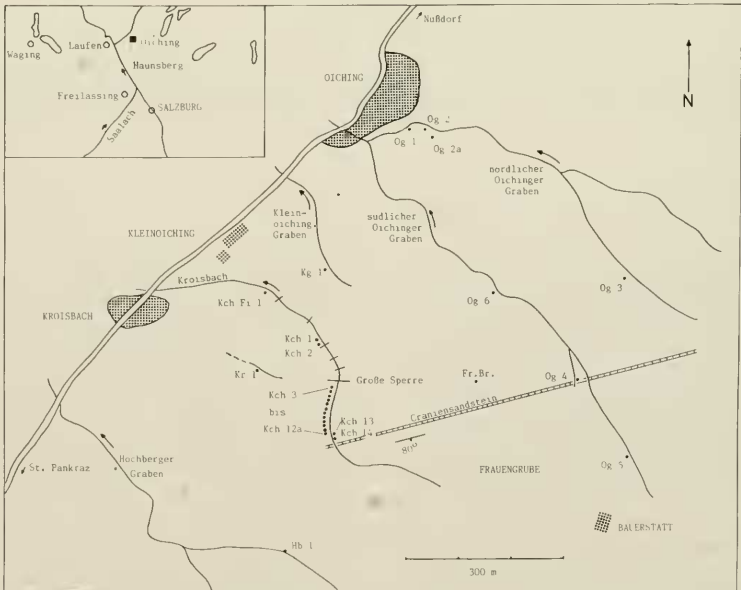


Abb. 1: Lage der Fundpunkte mit paleozänen Gastropoden im Bereich des Haunsberges (verändert nach TRAUB 1979)

heiten der tektonischen Verhältnisse: s. TRAUB 1938, 1990 und KUHIN 1992: 20 f.). Hinsichtlich der Kreide-Paleozän-Grenze nahmen ABERER & BRAUMULLER (1958) eine Schichtlücke als Ausdruck der laramischen Gebirgsbildungsphase an. Den Untersuchungen von TRAUB (1953) und vor allem den mikropalaontologischen Ergebnissen von KUHIN (1992) und KUHIN & KIRSCH (1992) lassen sich jedoch keinerlei Hinweise auf eine derartige Schichtlücke im Bereich nördlich Salzburg entnehmen.

mit dem südlichen Graben von Oiching ist, beschreibt er steil mit 85 nach NNW fallende schwarze Mergel, die „undeutliche Versteinerungen“ führen und dem oberösterreichischen Schlier bzw. der Oberen Meeresmolasse in Oberbayern zuge-wiesen werden.

GOTZINGER & VETTERS (1921) schaffen in einem unveröffent-lichten Gutachten den Begriff „Oichinger Schichten“. In den Aufnahmeberichten zu Blatt Salzburg 4850 erwähnt G. GOTZINGER (1929) mehrmals die Oichinger Schichten: „In Oiching bestehen sie aus dunklen fossilreichen Tonen, die auch Glaukonit-Sandsteineinschlüsse enthalten“. Ihr Alter wird als Alttertiär angegeben. 1936 gelingt es K. GOTZINGER mit Hilfe einer kleinen Eozänfauna aus dem Kroisbach, ein etwas ge-naueres Alter zu ermitteln.

## 2.2 ERFORSCHUNGSGESCHICHTE UND STRATI-GRAPHISCHE EINSTUFUNG DER OICHINGER SCHICHTEN

Erste Erwähnung finden die später als Oichinger Schichten bezeichneten Gesteinsserien durch FUGGER (1899: 384 f.). Aus dem linken Arm des Oichinger Grabens, der gleichbedeutend

Etwa zur gleichen Zeit erscheint ein vorläufiger Bericht der „Beitrag zur Kenntnis der helvetischen Kreide - Eocänserie“

	Den oberes	The net		H l e r d		
		angulata-Zone	pusilla-Zone	pseudomen.-Z. unt. ob.	velascoensis-Zone	
Sandsteinbank	0 m 4 m 14 m Kch 1 Kch 2 Kr 1		■	■		
Große Sperre	0 m 13 m 23.4 - 23,8 m 34 m 38 m 39 m Kch 3 Kch 4 Kch 5 Kch 6 Kch 7 Kch 8 Kch 9 60 m 70 m Kch 10 86 - 87,3 m Kch 11 Kch 11a Kch 11b 117-118 m Kch 12 127-128 m Kch 12a 138 m Kch 13 140-141 m Kch 14 151 m Craniensst. 153 m K 33	■ ■ ■	■ ■ ■ □	■ ■	■ □ □ ■ ■ ■ ■ ■	? ■
Freuengrube	Fr.Br.				□	
Bachschuttblock	Kch Fi 1					□
Kleinoichinger Graben	Kg 1					□
nördl. Oichinger Graben: ehem. Wasserbehälter	0 m 54 m Og 1 Og 2 Og 2a Og 3	? ? ?			.....■.....	
südl. Oichinger Graben	Og 4 Og 5 Og 6					□ □ ?
nördl. Nebengraben des Hochberger Graben	Hb 1					?

Tab. 1: Stratigraphische Einstufung der Fossilfundpunkte am Haunsberg (vgl. Abb. 1). ■: Einstufung mit Plankton-Foraminiferen; □: gesicherte Zuordnung aufgrund geologischer Situation, keine aussagekräftige Foraminiferenfauna gefunden; ?: Zuordnung unsicher, keine aussagekräftige Foraminiferenfauna gefunden.

von TRAUB (1936). Hierin ist speziell vom Paleozän und Thanet die Rede. In seiner Dissertation untersucht TRAUB (1938) einen Teil der Megafossilien. Er unterscheidet eine kleine Fauna der dunklen, weniger durchlüfteten sandigen Mergel von einer Großfauna in den glaukonitischen, gut durchlüfteten, grobsandigen Mergeln. Das Alter der Oichinger Schichten wird mit Thanet mit einem Anklang von Mont bezeichnet. Vom gleichen Alter spricht TRAUB (1953) in der Schuppenzone von St. Pankraz.

GOHRBRANDT (1963, mit Beiträgen von PAPP: Großforaminiferen und STRADNER: Nannofloren) gliedert erstmals mit Hilfe von planktonischen Foraminiferen das Paläogen des Helvetikums nördlich Salzburg. Danach reicht das Alter der Oichinger Schichten von Dan über Mont und Thanet bis in das Ilerd.

Die taxonomische Erfassung der Megafauna wird fortgeführt mit der Bearbeitung der Korallen (KÜHN & TRAUB 1967), einer Sepiide (TRAUB 1982), einer Bryozoe (VAVRA 1988) und Crinoiden (RASMUSSEN 1972) sowie vor allem der Gastropoden (TRAUB 1979, 1980, 1981, 1984, 1989). Das Alter der Gastropoden wird durchwegs mit Paleozän angegeben.

HAGN (HAGN in TRAUB 1979) stellt aufgrund von planktonischen Foraminiferen fest, daß „die Schichten des Kroisbach in den Zeitbereich oberes Mont - tieferes Thanet fallen“.

Mit einer detaillierten Probennahme im Kroisbach und der Auswertung der Plankton-Foraminiferenfauna kommen KUHN & WEIDICH (1987) zu dem Ergebnis, daß die Fossilfundpunkte Kch 1 und Kch 2 sensu TRAUB (vgl. Abb. 1) mit einem Ober-Thanet-Alter von der ungestörten Abfolge Kch 3 - Kch 14 abzutrennen sind. Nach diesen Untersuchungen trifft man südlich der großen Sperre (vgl. Abb. 1) die *angulata*-, *pusilla*-, *pseudomenardii*- und *velascoensis*-Zone an. Über dem Craniensandstein ist in einer geringmächtigen Mergellage die oberste *velascoensis*-Zone des oberen Ilerd sowie hierüber die *subbotinae*-Zone des untersten Eozän nachgewiesen (Probennummern F1 bis F3 in KUHN 1992, Abb. 4; Tab. 2). Die Grenze Paleozän/Eozän befindet sich also innerhalb der Mergel-

zwischenlage zwischen Craniensandstein und der sog. Gryphaebank (KUHN 1992: Tab. 2; KUHN, frdl. Mitt. vom Dez. 1992).

TRAUB (1990) überträgt die Ergebnisse von KUHN und WEIDICH (1987) auf stratigraphische Stufen nach CAVELIER & POMEROL (1986). Die paleozäne Schichtfolge umfaßt im Kroisbach demnach das obere Dan, Thanet und das gesamte Ilerd. KUHN (1992), der sich in seiner bereits erwähnten Dissertation ausführlich den „paleozänen und untereozänen Benthos-Foraminiferen“ des Helvetikums vom Haunsberg widmet, führt in seiner Tab. 2 sämtliche Fossilfundpunkte des Haunsberggebiets an, die entsprechend der Plankton-Stratigraphie eingestuft werden konnten. Seine Ergebnisse bilden auch die stratigraphische Grundlage für die Tab. 1 und 3 der vorliegenden Arbeit. Die Mikrofaunen der Teilschuppen-Proben ergaben durchwegs Alterseinstufungen, die jenen des ungestörten Profils im Kroisbach (Kch 3 - Kch 14) entsprechen. Für die Punkte Kch 1 und Kch 2, die auch eine reiche Gastropodenfauna lieferten, war eine Differenzierung innerhalb der *pseudomenardii*-Zone des oberen Thanet möglich (vgl. Tab. 1). Für den Fundpunkt Og 1 ergab die Foraminiferenfauna ein Alter „jünger als *pusilla*-Zone, also mindestens *pseudomenardii*-Zone oder sogar noch jünger“ (KUHN, briefl. Mitt. 16.8.1992, vgl. Tab. 1 u. 3). Diese mikropaläontologischen Ergebnisse stehen im Gegensatz zu Befunden der betreffenden Megafaunen, die insbesondere mit ähnlichen Spektren an Gastropodenarten und gleicher fazieller Ausbildung auf ein einheitliches Alter der Fundpunkte Og 1, Kch 1, Kch 2 und Kch 11a hinweisen (TRAUB, unpubl. Daten).

Von den Gastropoden-Fundpunkten, deren stratigraphisches Alter nicht mit Mikrofaunen überprüft werden konnte, ließ sich ein Teil aufgrund der Profilabfolge und der geologischen Gesamtsituation zwanglos in die Plankton-Zonierung einreihen (nicht ausgefüllte Quadrate in Tab. 1; z. B. Kch 11 a). Bei einigen Fundpunkten ist die Einstufung aufgrund der geologischen Situation noch als unsicher zu betrachten (in Tab. 1 mit „?“ gekennzeichnet).

### 3. TABELLARISCHE ÜBERSICHT DER PALEOZÄNEN GASTROPODEN DES HAUNSBERGES

Die bisherige Bearbeitung der Gastropoden durch TRAUB (1938, 1979, 1980, 1981, 1984, 1989) erbrachte 159 Taxa, die in Tab. 3 vollständig, nach Überfamilien getrennt aufgelistet sind. Als Grundlage für die systematische Klassifikation wurde vorwiegend LINDNER (1990), in Einzelfällen auch WENZ (1938-1944) sowie WENZ & ZILCH (1959-1960) gewählt. Der seit der ersten Publikation (TRAUB 1938) verstrichene Zeitraum von über 50 Jahren brachte es mit sich, daß einige Gattungs- und/oder Artnamen umbenannt werden mußten. Hinweise auf derartige Berichtigungen finden sich bei TRAUB (1984: 84 f.; 1989: 86) und NORDSIECK (1985). Eine vollständige alphabetische Liste der bisher vorgenommenen Umbenennungen ist der Tab. 2 zu entnehmen.

Im Anschluß an die Gattungs- und Artnamen wird in Tab. 3 in Kurzform auf die Veröffentlichungsdaten der jeweiligen Taxa hingewiesen (zu Einzelheiten s. Erl. zu Tab. 3). Das angegebene Zitat bezieht sich hierbei stets auf die zuletzt vorgenommene Bearbeitung der Art. Frühere Erwähnungen können der zitierten Arbeit entnommen werden.

Die Vorkommen der Gastropoden sind entsprechend den Fundpunkten und damit der stratigraphischen Einstufung der Plankton-Zonierung eingetragen, wobei die Vorkommen des ungestörten Profils Kch 3 - Kch 14 - Craniensandstein getrennt von den in Teilschuppen vorliegenden Fundpunkten behandelt sind. Neben den bereits publizierten Vorkommen wurden auch sämtliche unveröffentlichte Neufunde miterücksichtigt.

## alte Bezeichnung

*Ampullina* (Crommium) sp.  
*Araeodactylus fuggeri* Traub, 1938  
*Athleta laevigata* Traub, 1938  
*Clausilia inopinata* Traub, 1938  
*Commella* (Commella) *distans* Traub, 1981

*Fusus signari* Traub, 1938  
*Fusus draphanophorus* Traub, 1938  
*Fusus aff. faxensis* Ravn, 1920  
*Fusus laufensis* Traub, 1938  
*Fusus aff. uncinatus* Deshayes, 1824

*Genota staedtrii* Cossmann, 1910/13  
*Gilbertina sphaeroides* Traub, 1938  
*Natica* (Naticina) *kleinoichingensis* Traub, 1938  
*Odostomia obliqua* Traub, 1984  
*Pirula cf. intermedia* Mellavilla, 1843

*Pleurotomaria kroisbachensis* Traub, 1938  
*Pseudoliva binodosa* Traub, 1938  
*Pseudoliva prima* Deshayes, 1866  
*Ringicula discrepans* Traub, 1938  
*Rostellana* (Calyptrophorus) sp.

*Rostellana detracta* Traub, 1938  
*Rostellana* (Sulcogladus) *fuggeri* Traub, 1938  
*Roxana modesta* Traub, 1938  
*Solaria kroisbachensis* Traub, 1979  
*Solarium bicoronatum* Traub, 1938

*Solarium compressum* Traub, 1938  
*Solarium marginale* Deshayes, 1866 var. *alpina* Traub, 1938  
*Solarium patulum* Lamarck, var. *infraoecenica* Cossmann, 1885  
*Surcula* (Ancistrosynnx) *terebrais* Lam. var. *alpina* Traub, 1938  
*Tornatellaea aff. regularis* v. Koenen, 1885

*Turricula* (Surcula) *steinbacherae* Traub, 1979  
*Turritella aff. arsenae* Bnart & Cornet, 1873  
*Turritella inframarginata* Traub, 1938  
*Turritella unisignularis* Lamarck var. *alpina* Traub, 1938  
*Unitas elongata* Traub, 1979

## neue Bezeichnung

*Ampullina curta* Traub, 1979  
*Aporrhais* (Araeodactylus) *fuggeri* (Traub, 1938)  
*Monta* (Montia) *inaequiplicata* (Bnart & Cornet, 1870)  
*Rillyopsis inopinata* (Traub, 1938)  
*Sycostoma distans* (Traub, 1981)

*Clavilithes* (Rhopalites) *superbus* Traub, 1938  
*Clavilithes* (Rhopalites) *superbus* Traub, 1938  
*Clavilithes* (Rhopalites) *superbus* Traub, 1938  
*Clavilithes* (Rhopalites) *superbus* Traub, 1938  
*Aporrhais* (Araeodactylus) *fuggeri* (Traub, 1938)

*Genota staedtrii* (Cossmann, 1910/13)  
*Gilbertina sphaeroides* (Traub, 1938)  
*Natica wateletii* Bnart & Cornet, 1873  
*Odostome kroisbachensis* Traub, 1989  
*Ficus* (Piscoliticus) *intermedius* (Mellavilla, 1843)

*Conotomaria kroisbachensis* (Traub, 1938)  
*Pseudoliva robusta* Bnart & Cornet, 1870  
*Pseudoliva robusta* Bnart & Cornet, 1870  
*Enptycha actaeoniformis* (Natschaeu, 1897)  
*Tibæ* (Calyptrophorus) sp.

*Tibæ* (Calyptrophorus) *detracta* (Traub, 1938)  
*Aporrhais* (Araeodactylus) *fuggeri* (Traub, 1938)  
*Roxana varistriata* Bnart & Cornet, 1887  
*Nipteraxia kroisbachensis* Traub, 1979  
*Architectonica bicoronata* (Traub, 1938)

*Architectonica compressa* (Traub, 1938)  
*Architectonica marginalis* (Deshayes, 1866) var. *alpina* Traub, 1938  
*Architectonica petula* (Lamarck) var. *infraoecenica* Cossmann, 1885  
*Ancistrosynnx terebrais* Lam. var. *alpina* Traub, 1938  
*Remmiella rosenkrantzii* Traub, 1989

*Turricula steinbacherae* Traub, 1979  
*Turritella aff. acuta* Bnart & Cornet, 1873  
*Turritella* (Haustator) *quadrifasciata* (Traub, 1938)  
*Turritella* (Haustator) *quadrifasciata* (Traub, 1938)  
*Unitas oichingensis* Traub, 1984

Tab. 2: Alphabetisches Verzeichnis geänderter Gattungs- und Artnamen aus den taxonomischen Arbeiten von TRAUB 1938-1989

Von den 159 aufgeführten Gastropodentaxa sind 141 bis auf das Artneuve bestimmt. Hiervon entfallen 111 auf Arten, die durch TRAUB (loc. cit.) erstmals bekannt gemacht wurden. 30 Arten hingegen sind bereits aus anderen Bereichen beschrieben. Von den erstmals in den Oichinger Schichten beschriebenen Arten konnten einige inzwischen in anderen Bereichen wiedergefunden werden. Wie bereits in TRAUB (1980: 46 f.) festgestellt, bestehen Verbindungen zu den paleozänen Faunen des Pariser Beckens, Belgien (z. B. GLIBERT 1973), der Niederrheinischen Bucht (ANDERSON 1975, Müller et al. 1991), Dänemark (z. B. RAVN 1939), den mittleren Karpaten (KRACH 1963), sowie zu Faunen der Nordukraine (MAKARENKO 1976) und des Wolgagebietes (NETSCHAEV 1897). Ebenso sind Beziehungen zu Faunen Westgrönlands belegt (KOLLMANN & PEEL 1983). Paläogeographische Verbindungen mit dem osteuropäischen

und skandinavischen Raum werden auch durch die Benthos-Foraminiferen-Gemeinschaften angezeigt (KUHN 1992: 120). Inwieweit die relativ hohe Anzahl eigenständiger Gastropodenarten der Oichinger Schichten in Zusammenhang steht mit paläogeographischen Gegebenheiten und/oder auf stratigraphischen Unterschieden zu den bekannten Molluskenfaunen anderer Regionen beruht, ist noch nicht untersucht. Die Benthos-Foraminiferen-Gemeinschaften deuten zumindest auf Unterschiede in den palökologischen Rahmenbedingungen zwischen dem Pariser Becken bzw. Belgien und dem ostbayerischen/österreichischen Helvetikum hin (vgl. KUHN 1992: 121). Allerdings fehlen entsprechende Vergleichstudien für das Megabenthos. Die vorliegende Tabelle 3 soll eine Grundlage für derartige Studien darstellen.

## SCHRIFTENVERZEICHNIS

ABERER, F. & BRAUMÜLLER, E. (1958): Über Helvetikum und Flysch im Raume nordöstlich Salzburg. - Mitt. Geol. Ges. Wien, 49 (1956): 1-39, 3 Taf., 1 geol. Karte; Wien.  
 ANDERSON, H. J. (1975): Die Fauna der paläozänen Hückelhovener Schichten aus dem Schacht Sophia Jacoba 6 (Erkelener Horst, Niederrheinische Bucht, Teil 3: Scaphopoda, Gastropoda, Cephalopoda. - Geologica et Palaeontologica, 9: 141-171, 1 Tab., Taf. 1-6; Marburg.

CAVELIER, C. & POMEROL, C. (1986): Stratigraphy of the Paleogene. - Bull. Soc. géol. France, sér. 8, 2 (2): 256-265; Paris.  
 FUGGER, E. (1899): Das Salzburger Vorland. - Jb. Geol. R.-A., 49 (2): 289-428, 30 Abb., 2 Taf.; Wien.  
 GLIBERT, M. (1973): Révision des Gastropoda du Danien et du Montien de la Belgique. I. Les Gastropoda du Calcaire du Mons. - Mém. Inst. R. Sci. natur. Belg., 173: 1-116, 60 Abb., Taf. 1-12; Bruxelles.







	Profil Kreisbach Kch 3 - Kch 14										Einzelvorkommen																		
	ob. Dan			Thanet			unteres Ilerd				ob. Ilerd	? ob. Dan ? ob. Dan	? Thanet	unt. Thanet	unt. O-Thanet	ob. O-Thanet	?O-Th./?U-Ilerd	? unt. Ilerd	? ob. Ilerd										
	angulata -Z.			pusilla -Z.			pse													velascoensis-Z.									
	Kch 3	Kch 4	Kch 5	Kch 6	Kch 7	Kch 8	Kch 9	Kch 10	Kch 11	Kch 11a	Kch 11b	Kch 12	Kch 12a	Kch 13	Kch 14	Craniens	Og 2	Og 2a	Og 3	Kr 1	Kch 2	Kch 1	Og 1	Fr. Br.	Og 4	Og 5	Og 6	Hb 1	Kch F1
<b>NEOGASTROPODA</b>																													
<b>MURICACEA</b>																													
<i>Poireria braunmuelleri</i> Traub, 1979 [II 107]																													
? <i>Poireria levis</i> Traub, 1979 [II 107]																													
<i>Hexaplex (Paziella) robusta</i> Traub, 1980 [III 39]																													
<b>BUCCINACEA</b>																													
<i>Astyrax (Astyrax) balzan</i> Traub, 1981 [IV 50]																													
<i>Parvisipho (Parvisipho) preyi</i> Traub, 1980 [III 39]																													
<i>Parvisipho (Parvisipho) freytagi</i> Traub, 1980 [III 40]																													
? <i>Cyrtochatus</i> sp. [I 83]																													
<i>Sycostoma distans</i> (Traub, 1981) [IV 51]																													
<i>Cominella supracostata</i> Traub, 1938 [I 80]																													
<i>Metula (Celetoconus) reticularis</i> Traub, 1938 [I 84]																													
<i>Siphonalia tricarinata</i> Traub, 1984 [V 17]																													
<i>Tritonidea conoidea</i> Traub, 1938 [I 82]																													
<i>Suessonia juvavica</i> Traub, 1979 [III 108]																													
? <i>Mitralia concava</i> Traub, 1989 [VI 94]																													
<i>Hinia (Caesia) oichingensis</i> Traub, 1984 [V 18]																													
<i>Melongenella (Cornulina) austraca</i> Traub, 1980 [III 41]																													
<i>Cleivilithes hagni</i> Traub, 1979 [III 109]																													
<i>Cleivilithes (Rhopalithes) superbus</i> Traub, 1938 [I 89]																													
<i>Aquilofusus (Aquilofusus) wendti</i> Traub, 1989 [VI 94]																													
<i>Pseudoliva rosankrantzi</i> Traub, 1979 [III 110]																													
<i>Pseudoliva robusta</i> Bnart & Cornet, 1870 [I 111]																													
<i>Pseudoliva serrata</i> Traub, 1938 [I 80]																													
<b>VOLUTACEA</b>																													
? <i>Voluta supplicata</i> Traub, 1981 [IV 53]																													
<i>Strepisidura</i> sp. [I 86]																													
<i>Ancilla (Barysipira) excavata</i> Traub, 1989 [VI 95]																													
<i>Ancilla flexuosa</i> Koenen, 1885 [I 93]																													
<i>Tudicula cassidiformis</i> Traub, 1938 [I 85]																													
<i>Tudicula (Scaptrium) zottmaieri</i> Traub, 1979 [III 112]																													
<i>Afar uhli</i> Traub, 1979 [III 112]																													
? <i>Diconomorpha</i> sp. [III 42]																													
<i>Athleta (Volutospina) alavata</i> Sowerby, 1840 [II 92]																													
<i>Cryptochorda (C.) ventricosa</i> Traub, 1981 [IV 52]																													
<i>Volutilithes undulosus</i> Traub, 1938 [I 90]																													
<i>Volutilithes cf. nodifera</i> Koenen, 1885 [I 91]																													
<i>Montia (M.) inaequiplicata</i> (Bnart & Cornet, 1870) [IV 54]																													
<i>Montia (Montia) boahmi</i> Traub, 1981 [IV 54]																													
<i>Cancellaria (Kroisbachia) heunsbergensis</i> Traub, 1989 [VI 97]																													
<i>Admete (Bonellitia) latecostata</i> Traub, 1938 [I 94]																													
<i>Unitas scalata</i> Traub, 1989 [VI 98]																													
<i>Unitas oichingensis</i> Traub, 1984 [V 6]																													
<i>Nerona (Svelitia) tricarinata</i> Traub, 1979 [III 114]																													
<b>MITRACEA</b>																													
<i>Vaxillum (Conomitra) subcostatum</i> Traub, 1979 [III 113]																													
<i>Vaxillum (Uromitra) kroisbachense</i> Traub, 1989 [VI 96]																													
<b>CONACEA</b>																													
<i>Turricula stambacheri</i> Traub, 1979 [III 115]																													
<i>Surcula (Ancistrosyrinx) tarabralis</i> , var. <i>alpina</i> Traub [I 95]																													
<i>Surcuktas (Clinura) bilineatus</i> Traub, 1980 [III 42]																													
<i>Pleurotoma (Hemiplaurotoma) juvavica</i> Traub, 1938 [I 94]																													
<i>Pleurotoma (Hemiplaur.) kroisbachensis</i> Traub, 1938 [I 95]																													
<i>Evilia cf. crassistria</i> (v. Koenen, 1885) [III 43]																													
<i>Evilia trifasciata</i> Traub, 1938 [I 90]																													
<i>Borsonia (Cordiaria) coemansi</i> Bnart & Cornet, 1870 [II 116]																													
<i>Genota staadti</i> Cossmann 1910/13 [I 96]																													





- KRACH, W. (1963): Mollusca of the Babica clays (Paleocene) of the Middle Carpathians. Pt. 1. Gastropoda. - *Studia Geologica Polonica*, 14 (1): 1-152, 24 Abb., Taf. 1-27; Warszawa.
- KUHN, O. & TRAUB, F. (1967): Die Korallen des Paleozäns von Österreich. - *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, 7: 3-21, 2 Taf.; München.
- KUHN, W. (1992): Paleozäne und untereozäne Benthos-Foraminiferen des bayerischen und salzburgischen Helvetikums - Systematik, Stratigraphie und Palökologie. - *Münchner Geowiss. Abh., A*, 24: 1-224, 6 Abb., 7 Tab., 38 Taf.; München 1992.
- KUHN, W. & KIRSCH, K.-H. (1992): Ein Kreide/Tertiär-Grenzprofil aus dem Helvetikum nördlich von Salzburg (Österreich). - *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, 32: 23-35, 3 Abb., 1 Taf.; München.
- KUHN, W. & WEIDICH, K. F. (1987): Neue mikropaläontologische Erkenntnisse aus dem Haunsberg-Helvetikum (Salzburg, Österreich). - *Paläont. Z.*, 61 (3/4): 181-201, 7 Abb., 2 Taf.; Stuttgart.
- LINDNER, G. (1990): Muscheln und Schnecken der Weltmeere. Aussehen, Vorkommen, Systematik. - 3. Aufl., 256 S., 1257 Abb.; München, Wien, Zürich (BLV).
- MAKARENKO, D. E. (1976): Gastropoden des Unterpaleozäns der Nord-Ukraine (in russ.). - *Akad. Nauk Ukrain. SSR, Inst. Geol. Nauk*: 1-180, 10 Abb., Taf. 1-18; Kiev (Naukova Dumka).
- MULLER, A., STRAUCH, F. & WELLE, J. (1991): Die marinen Faunen des Tertiärs aus den Schichten des Steinkohlenbergbaues der Niederrheinischen Bucht. Teil 1: Zur tertiären Fauna des Schachtes Erkelenz. - *Decheniana, Beih.*, 30: 236 S., 4 Abb., 5 Tab., 31 Taf.; Bonn.
- NETSCHAEV, A. (1897): Die Fauna der Eozänablagerungen an der Wolga unterhalb Saratow (in russ.). - *Trudy Obshch. Estestv. Imp. Kazansk. Univ.*, 32: 1-247, 10 Taf.; Kazan.
- NORDSIECK, H. (1985): Zwei neue Gattungen alttertiärer Clausilien (Gastropoda: Stylommatophora). - *Heldia*, 1 (3): 83-87, Taf. 11; München.
- RASMUSSEN, H. W. (1972): Lower Tertiary Crinoidea, Asteroidea and Ophiuroidea from northern Europe and Greenland. - *Biol. Skr. Vid. Selsk.*, 19 (7): 83 S., 5 Abb., 14 Taf.; København.
- RAVN, J. P. J. (1939): Études sur les Mollusques du Paléocène de Copenhague. - *Mus. Mineral. Geol. Univ. Copenhague, Comm. Paléont.*, 60: 1-106, Taf. 1-4; Copenhague.
- TRAUB, F. (1936): Beitrag zur Kenntnis der helvetischen Kreide-Eocänserie nördlich von Salzburg. - *Zbl. Min. etc., Abt. B*, 1936 (1): 12-15; Stuttgart.
- TRAUB, F. (1938): Geologische und paläontologische Bearbeitung der Kreide und des Tertiärs im östlichen Rupertiwinkel, nördlich von Salzburg. - *Palaontographica, A*, 88: 1-107, 2 Abb., 8 Taf., 1 geol. Karte, 3 Prof.; Stuttgart.
- TRAUB, F. (1953): Die Schuppenzone im Helvetikum von St. Pankraz am Haunsberg nördlich von Salzburg. - *Geologica Bavarica*, 15: 5-38, 4 Abb.; München.
- TRAUB, F. (1979): Weitere Paleozän-Gastropoden aus dem Helvetikum des Haunsberges nördlich Salzburg (mit einem mikropaläontologischen Beitrag von H. HAGN). - *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, 19: 93-123, 1 Abb., Taf. 12-18; München.
- TRAUB, F. (1980): Weitere Paläozän-Gastropoden aus dem Helvetikum des Haunsberges nördlich von Salzburg. 1. Fortsetzung. - *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, 20: 29-49, Taf. 4-6; München.
- TRAUB, F. (1981): Weitere Paleozän-Gastropoden aus dem Helvetikum des Haunsberges nördlich Salzburg. 2. Fortsetzung. - *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, 21: 41-63, Taf. 10-11; München.
- TRAUB, F. (1982): Eine neue paleozäne Sepide aus dem Helvetikum des Haunsberges nördlich von Salzburg. - *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, 22: 35-39, 1 Abb., Taf. 2; München.
- TRAUB, F. (1984): Weitere Paläozän-Gastropoden aus dem Helvetikum des Haunsberges nördlich von Salzburg. 3. Fortsetzung. - *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, 24: 3-26, 3 Taf.; München.
- TRAUB, F. (1989): Weitere Paläozän-Gastropoden aus dem Helvetikum des Haunsberges nördlich von Salzburg. 4. Fortsetzung. - *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, 29: 85-108, 3 Taf.; München.
- TRAUB, F. (1990): Zur Geologie und Stratigraphie der paläozänen Oichinger Schichten im Helvetikum des Haunsberges, nördlich von Salzburg, Österreich. - *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, 30: 137-147, 2 Abb., 1 Tab.; München.
- VAVRA, N. (1988): *Actinopora complicata* (VISKOVA & ENDELMAN (Cyclostomata), eine seltene Bryozoe aus dem Helvetikum (Paleozän) des Haunsberges (N Salzburg, Österreich). - *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, 28: 49-55, 4 Abb.; München.
- WEIDERT, W. K. (Hrsg., 1988): Klassische Fundstellen der Paläontologie, Bd. 1: 21 Fundgebiete und Aufschlüsse in der Bundesrepublik Deutschland und Österreich. - 208 S.; Korb (Goldschnecke Verlag).
- WENZ, W. (1938-1944): Handbuch der Paläozoologie, Bd. 6: Gastropoda, Teil 1. Allgemeiner Teil und Prosobranchia. - 1639 S., 4211 Abb.; Berlin (Bornträger) (Nachdruck 1960-1962).
- WENZ, W. & ZILCH, A. (1959-1960): Handbuch der Paläozoologie, Bd. 6, Gastropoda, Teil 2, Euthyneura. - 834 S., 2515 Abb.; Berlin (Bornträger).